

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



برآورد قیمت پروژه

در پروژه های EPC

- فصل اول مقدمه و تعریف برآورد
- فصل دوم اصول و مفاهیم
- فصل سوم آمادگی انجام برآورد
- فصل چهارم انجام برآورد
- فصل پنجم مدیریت برآورد
- فصل ششم فرآیند بهبود برآورد

فصل ۱ : مقدمه و تعریف انجام برآورد

۱-۱ تعریف انجام برآورد در پروژه

۱-۲ انجام برآورد پروژه و راهکارهای مدیریت

۱-۳ بهبود فرآیند برآورد پروژه

۱-۱ تعریف انجام برآورد در پروژه

برآورد : ارزیابی کمی از مقادیر و احجام و یا خروجی های احتمالی.

برآورد پروژه : انجام یک ارزیابی کمی مقادیر و احجام و یا خروجی های احتمالی این عبارت اغلب در مورد زمان ، کار مورد نیاز ، منابع و هزینه های پروژه بکار برده می شود.

برآورد منابع فعالیت : فرآیند انجام برآورد نوع و مقدار مواد و مصالح، نیروی انسانی، تجهیزات و یا ملزومات مورد نیاز برای انجام فعالیت .

برآورد مدت زمان فعالیت : فرآیند تقریب تعداد دوره های کاری مورد نیاز برای تکمیل فعالیت های مدنظر با استفاده از منابع برآورده شده .

برآورد هزینه ها : فرآیند تهیه تقریبی از منابع پولی مورد نیاز برای تکمیل فعالیت های پروژه .

۱-۲ انجام برآورد و راهکارهای مدیریت پروژه

برآورد در پروژه برای اجرای موفق پروژه بسیار حیاتی است زیرا بخشی یکپارچه از راهکارهای مدیریت پروژه است .

۱-۳ بهبود فرآیند برآورد

برآورد های ابتدایی پروژه می بایست بعنوان یک فعالیت مستمر در طول چرخه حیات پروژه مورد بررسی و با توجه به اطلاعات تکمیلی و تغییرات پروژه اصلاح گردند. برآوردهای اولیه امکان تهیه خط مبنای منابع را فراهم نموده و می بایست با مشخص شدن اطلاعات تفصیلی بصورت مستمر بهبود داده شود.

فصل ۲ : اصول و مفاهیم

۱-۲ محدوده انجام برآورد در پروژه

۲-۲ نقش ها در انجام برآورد

۳-۲ مراحل چرخه فرآیند انجام برآورد

۴-۲ تغییر برآوردها

۵-۲ استفاده از معیارها

۶-۲ علل انحراف در برآوردها

۷-۲ ویژگی های برآورد منطقی

۱-۲ محدوده انجام برآورد در پروژه

مفهوم انجام برآورد در پروژه ، بدون در نظر گرفتن نوع پروژه ای که در حال مدیریت است ، از نظر تکنیک در بین صنایع مختلف ، کارایی دارد که شامل :

- منابع مورد نیاز فعالیتها
- مدت زمان فعالیتها
- هزینه مورد نیاز

فعالیت‌های مرتبط که نباید با انجام برآورد آمیخته شود :

- ذخیره احتیاطی
- تخصیص و بودجه ریزی سازمانی
- پیشنهاد سازندگان و آنالیز آن

۲-۲ نقش ها در انجام برآورد

نقش	شرح	مسئولیتها
تیم برآورد	<ul style="list-style-type: none"> فرد یا تیم مسئول برای برآورد کردن بخش خاصی از پروژه، ممکن است برآورد کننده ها از اعضای تیم پروژه، افراد متخصص در حوزه ی مورد برآورد و یا سایر ذینفعان باشند. 	<ul style="list-style-type: none"> انجام برآورد منابع موردنیاز و مدت زمان مورد نیاز فعالیت با توجه به واحدها و مدیریت های مرتبط ❁ مستند کردن مفروضات و ریسک ها
مدیر پروژه	<ul style="list-style-type: none"> فردی که در قبال برآوردها پاسخگو است ولی لزوماً مسئول انجام برآوردها نمی باشد 	<ul style="list-style-type: none"> مستند کردن رویکرد و برنامه ی انجام برآورد همکاری کردن تیم برآورد کننده ها مرور برآورد و انجام تجدید نظر در صورت نیاز تجمع برآوردها از برآوردهندگان شناسایی و مستند کردن ریسک ها و مفروضات همکاری با منابع مالی مربوطه برای تهیه برآورد هزینه و ذخایر احتیاطی (در صورت نیاز) همکاری با مدیریت برای تنظیم خواسته های ذینفعان در خصوص برآوردها، مفروضات و ریسک ها
مدیر طرح	<ul style="list-style-type: none"> تجمع برآوردها از بین پروژه های موجود در طرح 	<ul style="list-style-type: none"> تجمع برآوردهای پروژه از مدیران پروژه ها همکاری با مدیریت برای تنظیم خواسته های ذینفعان در خصوص برآوردها، مفروضات و ریسک ها
مدیریت ارشد	<ul style="list-style-type: none"> فرد یا تیمی که برآوردهای پروژه را بررسی و تایید می کند 	<ul style="list-style-type: none"> مرور و تایید برآوردهای پروژه
کارفرما	<ul style="list-style-type: none"> فرد یا تیمی که محدوده ای را که باید برآورد شود، مشخص می کند و در نهایت برآوردها را تایید می کند 	<ul style="list-style-type: none"> تعیین محدوده اولیه که باید برآورد شود بررسی و تایید نهایی برآوردهای پروژه

جدول ۲-۱ (نقش ها در انجام برآورد)

واحدهای مرتبط با فرآیند برآورد (خصوصاً در پروژه های EPC)

- واحد مهندسی: (احجام ، مقادیر ، لیست MR ها و ...) و مهندسی کارگاهی و هزینه های DCC
- واحد کالا: (PO ، هزینه های حمل ، بارنامه ، بیمه ، گمرک ، Expediting و ...)
- واحدهای اجرایی: (دستگاه نظارت ، آزمایشگاه ، QC ، HSE ، TPA ، حراست و ...)
- دفتر مرکزی ، مدیریت پروژه: هزینه های دفتر مرکزی، اجاره بهاء یا استهلاک، بالاسری و سایر هزینه های مدیریتی
- واحد IT: (دکل مخابرات ، Server ، سیستم شبکه و اینترنت، گوشی تلفن ، کامپیوتر ، پرینتر ، پلاتر و ...) ، کلیه هزینه های جاری و سرویس نگهداری در طول زمان پروژه با توجه تعداد پرسنل
- منابع انسانی: (حقوق ، پاداش ، عیدی ، سنوات) و پیش بینی افزایش حقوق سالیانه طبق هیستوگرام نیروی انسانی.

• واحد پشتیبانی:

- کمپ اسکان و کمپ اداری شامل (هزینه ساخت و نگهداری در طول مدت پروژه)
- کیتترینگ Catering (شامل: سه وعده غذا، آب آشامیدنی، وسایل پذیرایی و... در طول مدت پروژه)

- آب شیرین کن سایت ، کمپ اسکان و تصفیه فاضلاب کمپ

- ایاب و ذهاب (ماموریت ، داخل سایت)

- ماشین آلات و تجهیزات

- هزینه های کلینیک (ساخت و تجهیز کلینیک، آمبولانس ، هزینه جاری ، هزینه های پرسنل، پزشک و پرستار ، دارو و...)

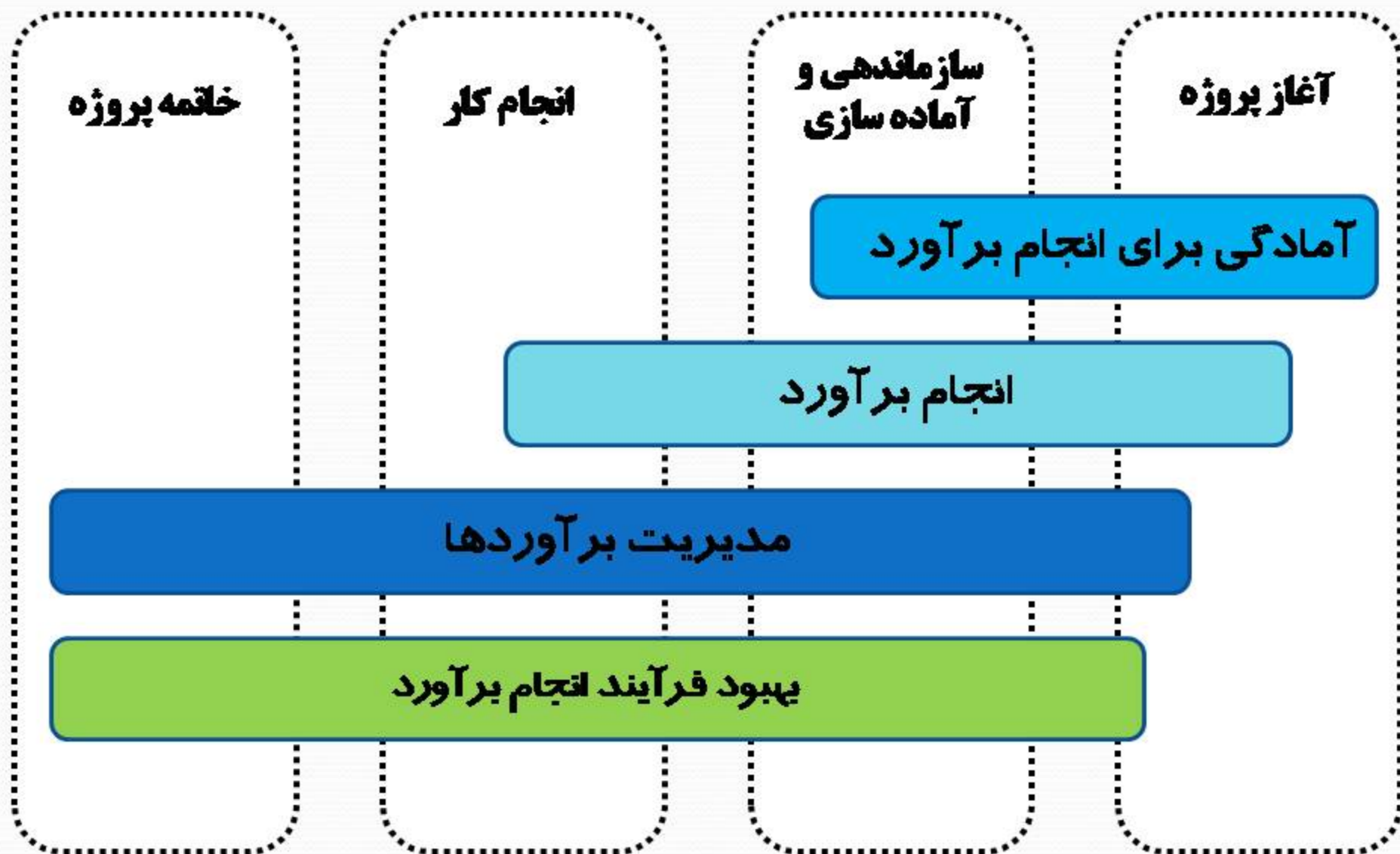
• واحد مالی:

- هزینه های تبدیل ارز (در زمان تحریم) و جابجایی آن و تاخیرات بوجود آمده ناشی از آن.

۲-۳ مراحل چرخه فرآیند انجام برآورد

چهار مرحله مهم در چرخه عمر فرآیند انجام برآورد وجود دارند :

- آمادگی برای انجام برآورد
- انجام برآورد
- مدیریت برآوردها
- بهبود فرآیند انجام برآورد



شکل ۲-۱: ارتباط بین مراحل برآورد و مراحل پروژه

۲-۴ تغییر برآوردها

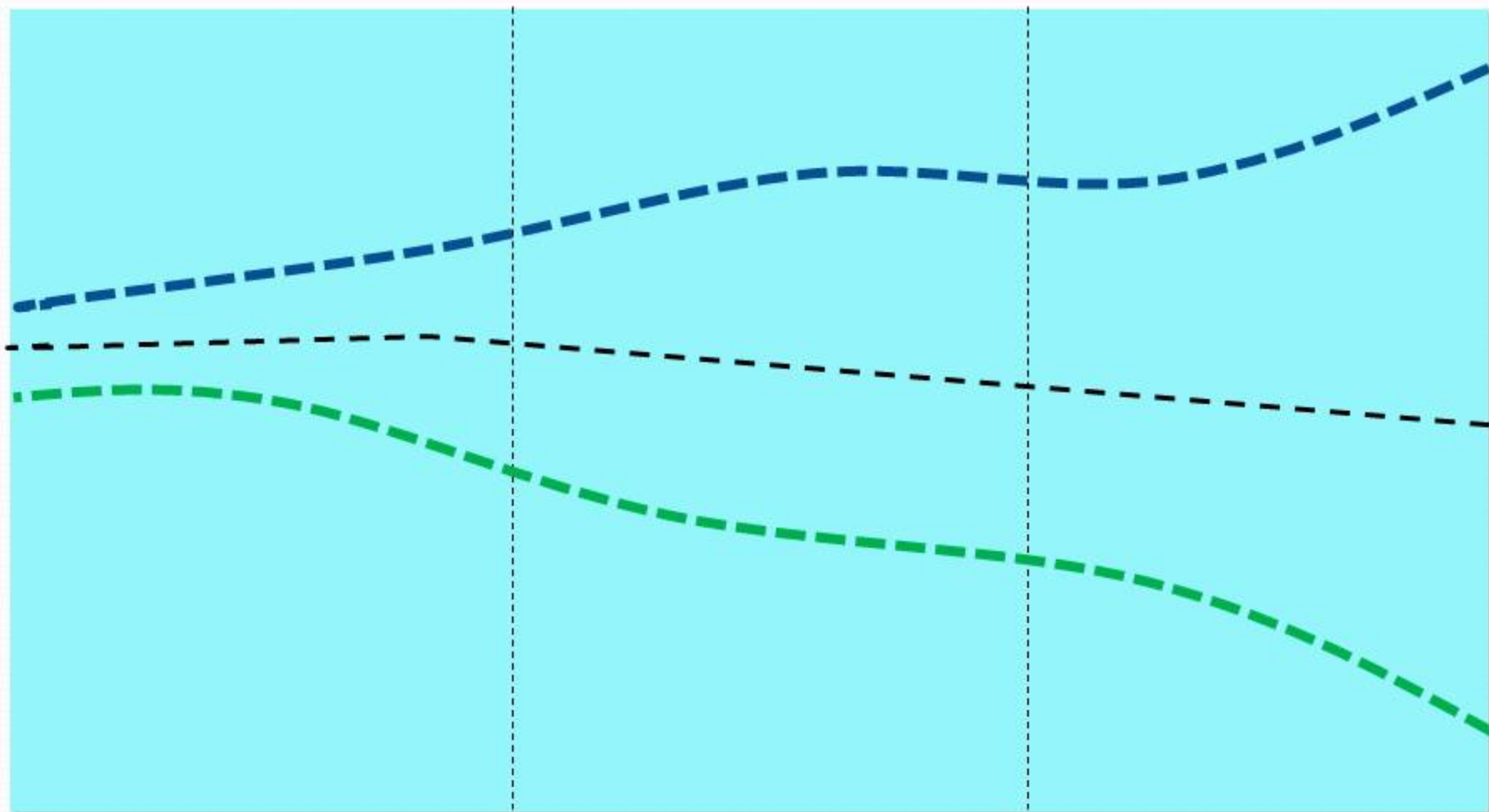
همه برآوردها در پروژه در بردارنده فرضیات ، عدم قطعیت و ریسک ها می باشند . بنابراین سطح اطمینان برآوردها به صورت مستقیم به تعریف فعالیت و اطلاعات موجود از آن بستگی دارد . با در اختیار قرار گرفتن اطلاعات بیشتر ، برآوردهای پروژه باید اصلاح شود و این امر باعث می شود فرآیند انجام برآورد در پروژه یک فرآیند تکراری و در حال تغییر باشد که با مفهوم تفصیل فزاینده همخوانی دارد. (Progressive Elaboration)

شکل ۲-۲ نشان می دهد که پروژه ها در اوایل چرخه عمر خود اطلاعات کمی در خصوص تعریف محدوده در اختیار دارند و اطلاعات موجود محدود است که این امر باعث کاهش اطمینان و دقت برآوردها می شود و در نتیجه نیاز به بازه اطمینان بیشتری دارند . با پیشرفت پروژه برآوردها دقیق تر و مطمئن تر می شوند.

اختتام پروژه

اجرائی

آغازین



زیاد

تعریف محدوده / حجم اطلاعات

کم

۵-۲ استفاده از معیارها

لازم به توضیح است که معیارها نقش مهمی در مراحل مختلف چرخه انجام برآورد در پروژه بازی می کنند. در آماده سازی برای انجام برآورد، معیارهایی نظیر هزینه و زمانبندی واقعی از پروژه های قبلی می توانند به عنوان ورودی ایفای نقش کنند.

۶-۲ علل انحراف در برآوردها

- تغییر در نیازمندی ها و اهداف پروژه (تغییرات زمانبندی، منابع، هزینه و ...)
- درخواست های تغییرات مورد تایید (تغییرات توسط کارفرما، تغییرات در مشخصات فنی پروژه و ...)
- مشکلات عملکردی (تغییر و اصلاح نرخ هزینه واحد و منابع مورد نیاز فعالیت)
- اشتباه در برآورد اولیه (در نظر نگرفتن یک جزء یا بخشی از پروژه، خطاهای محاسباتی و ..)

۷-۲ ویژگی های اصلی برآورد منطقی

- شناخت شفاف از ریزفعالیت‌های پروژه
- مشارکت وسیع در آماده سازی برای انجام برآورد توسط واحدهای ذیربط و سنجش مستقل نهایی توسط مدیریت پروژه -
- در دسترس بودن داده های اصلی (تهیه لیست منابع جدید و یا استفاده از پروژه های مشابه)
- ساختار استاندارد برای انجام برآورد (استفاده از ساختار شکست کار به همراه کلیه جزئیات)
- در نظر گرفتن عدم قطعیت های طرح (ترتیب اثر هزینه ای Risk های شناخته شده در برآورد و برنامه ریزی شناسایی ریسک های جدید)
- در نظر گرفتن تورم (لحاظ نمودن تغییرات اقتصادی تاثیرگذار بر پروژه ، تورم ، تغییر نرخ ارز و -)
- شناخت هزینه هایی که در نظر گرفته نمی شوند و ارائه آنها بصورت فرضیات برآورد
- بررسی مستقل برآوردها توسط گروه حرفه ای جهت اصلاح و تایید برآورد -
- تجدید نظر بر روی برآوردها در صورت تغییرات مهم در پروژه و لحاظ نمودن تغییرات ایجاد شده در پروژه و بروزرسانی تغییرات)
- (تغییرات مهم پروژه شامل تغییر در محدوده کاری و شرح کار ، تغییر در زمان پروژه ، تغییر در قیمت)

فصل ۳ : آمادگی جهت انجام برآورد

۳-۱ تعیین منابع و مستند نمودن منابع و عوامل انجام برآورد

قبل از آنکه بتوان برآوردی از پروژه بدست آورد، لازم است که رویکرد مورد استفاده برای انجام برآورد، مستند گردد. مستند کردن این رویکرد به مدیر پروژه کمک می کند که عوامل فراوانی که در فرآیند انجام برآورد دخیل هستند را در نظر بگیرد و نسبت به مستند نمودن این منابع اقدام نماید.

ورودی ها

اسناد پروژه

کارشناسان

تکنیک های انجام
برآورد

محدودیت ها و
مفروضات

عوامل اثرگذار

اطلاعات پروژه
های پیشین

فعالیت ها

تهیه رویکرد انجام برآورد در پروژه

خروجی ها

رویکرد انجام برآورد

اطلاعات و منابع برای
انجام برآورد

شکل (۳-۱) آمادگی برای انجام برآورد

۳-۲ اطلاعات مورد نیاز جهت آمادگی انجام برآورد (ورودی های برآورد)

۳-۲-۱ مستندات و محدوده پروژه

۳-۲-۱-۱ خط مبنای محدوده پروژه (بیانیه تفصیلی محدوده، ساختار شکست WBS و فرهنگ لغات آن)

۳-۲-۱-۲ لیست، مشخصات و زمانبندی فعالیت ها

۳-۲-۱-۳ شناسایی ریسک های پروژه

۳-۲-۲ تعیین گروه برآورد

- استفاده از دانش و تجربیات منابع کلیدی کلوشناسان
- استفاده از کلوشناسان کلیه بخش های مرتبط

۳-۲-۳ تعیین تکنیک های انجام برآورد

- تکنیک های آنالوگ
- برآورد ضریب
- برآورد سری توالی
- برآورد بازه
- برآورد سه نقطه ای
- تکنیک های پارامتریک
- تکنیک های پایین به بالا
- فهرست بهاء سازمان مدیریت
- فهرست خاص
- تعیین دقیق کلیه منابع پروژه و قیمت گذاری آنها

۳-۲-۴ تعیین محدودیت ها و فرضیات بر آورد

- محدودیت زمان
- محدودیت هزینه
- لحاظ نمودن کسورات بیمه، مالیات، عوارض احتمالی، و ...
- لحاظ نمودن آیتم های بین المللی تاثیر گذار منجمله نوسانات قیمت جهانی (فلزات و... محدودیت های خرید خارجی، آثار تحریم و ...)
- در نظر گرفتن بعضی از مشخصات فنی و امتیاز فنی

۳-۲-۵ در نظر گرفتن پتانسیل های سازمان

- دارائی های شرکت
- ماشین آلات
- تجهیزات خاص
- عوامل محیطی شرکت
- پروژه های مشابه

۳-۲-۶ استفاده از تجربیات و اطلاعات پروژه های مشابه پیشین

- میزان کار انجام شده
- زمانبندی / هزینه / منابع پروژه

۳-۳ فعالیت‌های رویکرد انجام بر آورد

۴-۳ خروجی رویکرد انجام بر آورد

۵-۳ ملاحظات آمادگی برای انجام بر آورد

- تخصیص مدت زمان مناسب برای برنامه ریزی
- مدیریت صحیح خواسته های ذینفعان و حامیان پروژه
- درک صحیح از سطح دقت بر آورد

فصل ۴ : انجام برآورد

ورودی ها

رویکرد انجام
برآورد در پروژه

اطلاعات مورد نیاز
برآورد

برآورد کننده ها

عوامل محیطی
سازمان

دارایی های
قرآیندی سازمان

فعالیت ها

انجام برآورد

استفاده از تکنیک های آنالوگ

استفاده از تکنیک های پارامتریک

استفاده از تکنیک های پایین به بالا

خروجی ها

برآوردهای تکمیل شده

مبانی انجام برآوردها

شکل (۴-۱) : انجام برآورد

۴-۱ داده های ورودی و اطلاعات مورد نیاز جهت انجام برآورد

برای اجرای مرحله انجام برآورد ، ضروری است که اطلاعات و ورودی های مناسب در دسترس باشند . برآوردها به صورت ذاتی تقریبی هستند . بنابراین سطح اطمینان برآوردها مرتبط با کیفیت و جزئیات اطلاعات در دست می باشد.

۴-۱-۱ رویکرد انجام برآورد در پروژه

۴-۱-۲ اطلاعات مورد نیاز برآورد

۴-۱-۳ برآورد کننده ها و واحدهای ذیربط

۴-۱-۴ اثر عوامل محیطی و دارائی های فرآیندی سازمان

۲-۴ فعالیت های انجام بر آورد

تکنیک های انجام بر آورد در سه دسته بندی عمده جای می گیرند :
آنالوگ ، پارامتریک و پایین به بالا.

۱-۲-۴ تکنیک های آنالوگ

شاخص ترین تکنیک های آنالوگ عبارتند از :

- ✓ بر آورد ضریب
- ✓ بر آورد سری های توانی
- ✓ بر آورد بازه
- ✓ بر آورد سه نقطه ای

- به عنوان نمونه ای از تکنیک آنالوگ می توان به ساخت ساختمانی اشاره کرد که در مرحله طرح ریزی قرار دارد و شبیه یک ساختمان مشابه است که با هزینه نهایی ۴/۵ میلیون دلار ساخته شده است . به منظور برنامه ریزی اولیه ، هزینه کلی پروژه بین ۵ و ۶ میلیون دلار تعیین گردید . در این سناریو ، فرض شد که ساختمان ها مشابه باشند . با این حال اگر اولین ساختمان ۳۴۴ اتاق داشته باشد و دومین ساختمان ۴۵۵ اتاق ، می توان از تکنیک آنالوگ و با استفاده از برون یابی برای برآورد هزینه و زمان استفاده کرد . با فرض تشابه اتاق ها برآورد اولیه برابر ۵/۹۵ میلیون دلار خواهد بود.

۴-۲-۱-۱ برآورد ضریب

مثال :

با استفاده از داده ها در پروژه های ساختمانهای عمومی نتیجه می گیریم: کل هزینه پروژه در حدود یک و نیم برابر هزینه مواد و تجهیزات مورد نیاز آن برآورد می شود. و یا بعبارت دیگر بطور تقریبی هزینه تامین مصالح (در حدود ۶۰٪) به نیروی انسانی (در حدود ۴۰٪) ۱/۵ می باشد.

در یک پالایشگاه گاز هزینه تامین کالای پروژه حدود ۶۵٪ هزینه کل پالایشگاه می باشد و هزینه های طراحی در یک پروژه صنعتی در حدود ۳ تا ۵ درصد کل هزینه های پروژه است. هزینه های واحد های پروسسی و واحدهای یوتیلتی در پالایشگاه بطور نمونه به نسبت ۲/۵ به ۱ می باشد.

مثال :

در یک پروژه صنعتی بعنوان مثال پروژه پتروشیمی هزینه بالاسری های عمومی و بالاسری کار (بدون کسورات قانونی) در حدود ۲۵٪ هزینه ساخت و یا در حدود ۱۰٪ هزینه کل پروژه (با احتساب بخش های EPC) می باشد.

نمونه ای دیگر این است که هزینه طراحی کلان یک پروژه نرم افزاری معادل ۳۰٪ کل هزینه پروژه است . علاوه بر آن ، هزینه منابع انسانی، ۷۵٪ کل هزینه های یک پروژه توسعه سیستم یا نرم افزار را در بر میگیرد.

۴-۲-۱-۲ برآورد سری های توانی

به عنوان مثال : مدیر پروژه ای هم اکنون یک دستگاه نصب تجهیزات با هزینه ۲۰ میلیون دلار در طول ۱۸ ماه ساخته است . به نظر مدیر پروژه، عامل تعیین کننده در پیچیدگی این دستگاه، ظرفیت بیشینه آن است و حداکثر ظرفیت این دستگاه در شرایط نرمال ۲۰۰ تن است . اگر از مدیر پروژه خواسته شود که دستگاهی با ظرفیت ۳۰۰ تن بسازد، برآورد زمان و هزینه ساخت تجهیز پیشنهادی برابر خواهد بود با :

قانون سه چهارم برای هزینه :

$$C_p = C_e (S_p / S_e)^{0.75}$$

$$C_p = 20(300/200)^{0.75} = 20 \times 1.355 = \text{US\$ } 27.10 \text{ million}$$

قانون جذر برای مدت زمان :

$$T_p = T_e (C_p / C_e)^{0.5}$$

$$T_p = 18(27.10/20)^{0.5} = 18 \times 1.164 = 20.95$$

که در آن :

T : مدت زمان **C :** هزینه **S :** ابعاد (ظرفیت) **e و p :** به ترتیب مقادیر موجود و برنامه ای

۴-۲-۱-۳ برآورد بازه

مثال: یک بازه برآورد جهت اجرای عملیات ساختمانی صنعتی پالایشگاه شامل ساختمانهای برق (Sub station)، بازه زمانی در حدود ۱۸-۲۴ ماه و بازه قیمتی در حدود ۳۰ الی ۴۰ میلیون دلار را برآورد نموده اند. (یک بازه ای با اختلاف ۳۰ درصدی)

توضیح: زمان ۱۸ ماه و یا مبلغ در حدود ۳۰ میلیون دلار برآوردی با در نظر گرفتن کمترین توقف کاری، کمترین ریسک بوجود آمده در اجرای عملیات و یا انجام کار با راندمان مناسب تجهیزات، ماشین آلات و نیروی انسانی می باشد.

زمان ۲۴ ماه و مبلغ حدودی ۴۰ میلیون دلار، برآوردی با لحاظ ریسکهای محتمل، افزایش قیمت، زمان و هزینه های بالاسری عملیات و یا کاهش راندمان تجهیزات و ماشین آلات و نیروی انسانی می باشد.

مثال: برآورد هزینه ساخت ساختمان مسکونی با در نظر گرفتن فضاهای مشاع و با مشخصات فنی معمولی (در حدود تا هشت طبقه) برای متر مربع در بازه یک میلیون الی یک میلیون و سیصد هزار تومان می باشد. (تلفیق روشهای آنالوگ و پارامتریک)

۴-۲-۱-۴ برآورد سه نقطه ای

این تکنیک حالت پیشرفته تر تکنیک برآورد بازه است که در آن سه مقدار متفاوت برای هزینه (یا مدت زمان) پروژه یا سایر عناصر پروژه ارائه می شود: خوش بینانه، محتمل و بدبینانه . با در اختیار داشتن سه مقدار برای برآورد هزینه پروژه یا سایر عناصر آن، یک درجه شفافیت خاص به برآوردها اضافه می شود. همچنین از این تکنیک میتوان برای نرمال کردن داده های ذهنی و همچنین برآوردکننده های بسیار خوش بین استفاده کرد . به منظور متعادل کردن برآوردها که ممکن است بسیار خوش بینانه باشند، می توان با استفاده از داده های پروژه های پیشین، تعدیلاتی را اعمال کرد.

تکنیک ارزیابی و بررسی برنامه (PERT) از نتایج احتمال آماری برای محاسبه مقدار مورد انتظار بر مبنای میانگین وزنی این سه مقدار استفاده میکند . در این محاسبات ، به منظور تاکید بر اهمیت مقدار محتمل، این مقدار در عدد چهار ضرب می شود.

فرمول PERT :

$$E = (O + 4ML + P) / 6$$

که در آن :

E = میزان کار

O = مقدار خوش بینانه

ML = مقدار محتمل

P = مقدار بدبینانه است.

فرض بر این است که همه برآوردها بر اساس یک عدم قطعیت انجام شده است. میانگین وزنی بازه های موردانتظار از مدت زمان ، کار و هزینه ها ، پیش بینی های بهتری به نسبت یک برآورد محتمل به تنهایی دارد.

برآورد کننده ها تمایل دارند که خوش بینانه برآورد کنند . با استفاده از فرمول **PERT** ، محاسبات نتیجه ای را در بر دارند که از نظر آماری دقیق تر است . در نمونه ای از این تکنیک مدیر پروژه برآورد ۱۰۰ هزار دلار را برای ساخت یک تجهیز صنعتی پیشنهاد می دهد . با بررسی بیشتر برآورد ، مدیر پروژه بیان می کند که بسته به وقوع یا عدم وقوع ریسک های شناسایی شده ی پروژه ، هزینه نهایی پروژه می تواند بین ۶۶ هزار تا ۲۱۰ هزار دلار باشد.

با استفاده از فرمول **PERT** که در آن **P=210** , **O=66** و **ML=100** می باشد، مدیر پروژه می تواند مقدار ۱۱۳ هزار دلار را پیشنهاد کند .

تکنیک های پارامتریک :

مثال ، یک کارگر ممکن است برای حفر یک کانال به عمق ۳ متر، طول ۳ متر و عرض ثابت یک متر، نیاز به ۴ ساعت کار داشته باشد. با استفاده از همین منبع، ۸ ساعت طول خواهد کشید که یک کانال ۶ متری با همان عمق حفر شود . برای استفاده از این معیار برای برآورد هزینه، در صورتیکه نرخ نیروی کاری برای این منبع برابر ۳۰ دلار در ساعت باشد ، هزینه نیروی کار برای حفر کانالی ۶ متری معادل ۲۴۰ دلار خواهد بود.

مثال : تکنیک های پارامتریک در ساختمان بصورت مترمربعی ارزش بنای ساخته شده (شامل کلیه عملیات از گودبرداری تا پایان نازک کاری) معیار مناسبی جهت سنجش و برآورد اولیه می باشد که طبق شکست ارائه شده توسط سازمان مدیریت و برنامه ریزی در خصوص ساختمان های فلزی و بتنی الگویی مناسب جهت برآورد بخش های مختلف ساختمان از جمله عملیات سفت کاری، تاسیسات مکانیکی و برقی، نازک کاری و اتمام عملیات ساختمانی بدست می آید.

(که در واقع تلفیق روش های پارامتریک و پایین به بالا می باشد.)

محاسبه دقیق با روش بالا به پائین در پروژه های انجام شده و استفاده از آن طبق روش پارامتریک در پروژه های دیگر

تکنیک های پایین به بالا :

این فرآیند با تعیین منابعی که برای انجام پایین ترین سطح WBS (بسته کاری) مورد نیاز است، آغاز می شود. اگر چه در برخی از صنایع بخشی از منابع به صورت صریح تخصیص داده نمی شوند یا در برآوردها نمی آیند، منطقی تر این است که همه منابع را بدون در نظر گرفتن محل تامین سرمایه و روش پرداخت آن لیست کنید. لیست منابع می تواند شامل همه هزینه ها، نیروی انسانی و سایر دارائی ها نظیر مواد، تجهیزات، ملزومات، تسهیلات یا ابزارهای کاری باشد.

به طور خلاصه منابع مختلفی وجود دارند که برای انجام یک پروژه مورد نیاز می باشند:

- منابع نیروی انسانی یا نیروی کار
- تجهیزات و ماشین آلات
- مواد و مصالح

۳-۴ خروجی های انجام برآورد

خروجی ها در انتهای مرحله انجام برآورد عبارتند از :

۱-۳-۴ برآوردهای تکمیل شده

۲-۳-۴ مبانی انجام برآوردها

۳-۳-۴ ارتباطات بین زمان و هزینه

روش ارزش کسب شده (Earn Value) یکی از روشهای مورد استفاده برای پایش این ارتباطات(زمان و هزینه) است.

۴-۳-۴ بروز نمودن داده های پیشین

۵-۳-۴ لحاظ نمودن زمان

۶-۳-۴ نظر کارشناسی

فصل ۵ : مدیریت برآوردها

ورودی ها

بر آورد خطوط مبنا

تغییرات تایید شده

برنامه منابع

اطلاعات عملکردی کار

دلالتی های
قرآیندی سازمان

رویکرد انجام
بر آورد

فعالیت ها

مدیریت بر آوردها

مدیریت بر آوردها

استفاده از ابزارها و تکنیک ها

خروجی ها

بر آوردهای بروز شده

پیش بینی های بروز شده از
باقیمانده پروژه

لیست تغییرات درخواستی
بروز شده

گزارش دهی و ارتباطات

شکل (۵-۱) مدیریت بر آوردها

۱-۵ اطلاعات لازم و ورودی ها جهت مدیریت برآورد

۱-۱-۵ برآورد خطوط مبنا (BASE LINE)

عبارت است از برنامه اصلی پروژه بعلاوه تغییرات تایید شده

- برآورد خط مبنای عملکرد هزینه ای پروژه
- برآورد خط مبنای عملکرد زمانبندی پروژه
- برآورد هیستوگرام پروژه (نمودار تعداد - ماه)

۲-۱-۵ لحاظ نمودن تغییرات تایید شده در برآورد

۳-۱-۵ اصلاح منابع پروژه

۴-۱-۵ اطلاعات عملکردی کار

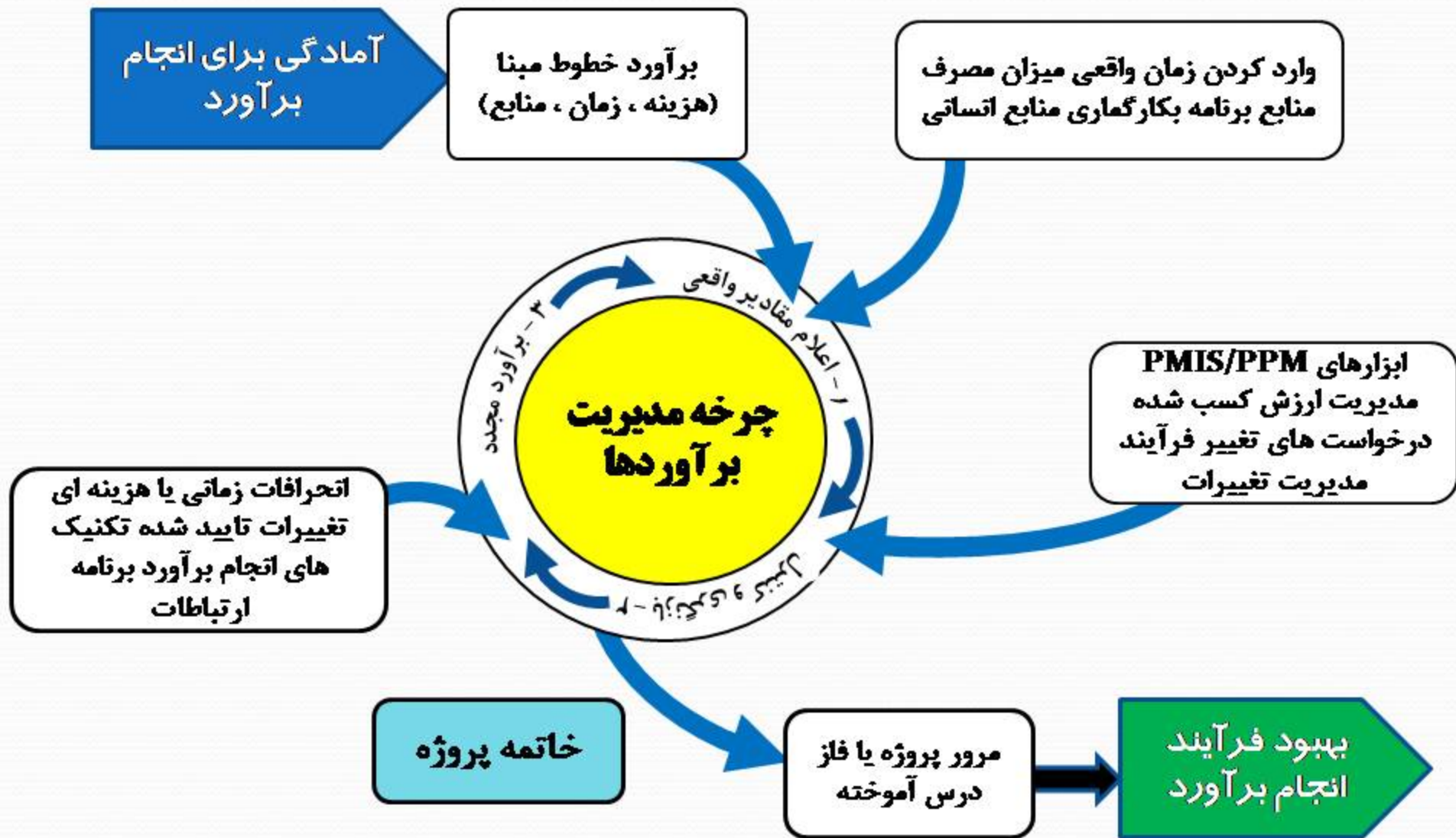
۵-۱-۵ دارائی های فرآیندی سازمان

۶-۱-۵ رویکرد انجام مدیریت برآورد

چرخه مدیریت برآورد

در این بخش فعالیتهایی که بایستی برای مدیریت و بروز رسانی صحیح برآوردهای اولیه و تجدید نظر شده تا حصول اهداف پروژه مورد استفاده قرار می گیرند، بیان می شود.

فعالیت‌های تشریح شده در ذیل، راهکارهای برتری هستند که در بیشتر مواقع و بیشتر پروژه‌ها قابل پیاده سازی هستند و یک راهکار منحصر بفرد برای مدیریت برآورد همه پروژه‌ها نیستند. در شکل ۵-۲، فرآیند چرخه مدیریت برآوردهای پروژه‌ها از زمان ایجاد اولین برآورد بعنوان خط مبنای پروژه و در ادامه تکرارهای متفاوتی که در آن‌ها مقادیر واقعی مصرف منابع، زمان و هزینه و همچنین تغییرات تأیید شده اعمال شده اند، نشان داده شده است.



Project Management Information System (PMIS)
Project Portfolio Management (PPM)

شکل ۵-۲: چرخه مدیریت برآوردها

۵-۲ فعالیت ها و اقدامات مورد نیاز جهت مدیریت برآورد

۵-۲-۱ مدیریت برآوردها بعنوان یک برنامه زنده

۵-۲-۱-۱ اعمال مقادیر واقعی (زمان، هزینه، منابع)

- مدیریت برآورد زمان پروژه
- مدیریت برآورد هزینه های پروژه
- مدیریت برآورد منابع

۵-۲-۱-۲ بررسی و کنترل

هم زمان با تفصیل فزاینده (**Progressive Elaboration**) به منظور اطمینان از وجود کنترل های صحیح برای شناسایی انحرافات ، باید یک برنامه زمانبندی جهت بررسی منظم برآوردهای پروژه، تهیه شود.

۵-۲-۱-۳ برآورد مجدد پس از اعمال مقادیر واقعی زمان ، هزینه یا تغییر در منابع

۵-۲-۲ استفاده از ابزارها و تکنیکها

۵-۲-۲-۱ سیستم اطلاعاتی مدیریت پروژه

۵-۲-۲-۲ مدیریت ارزش کسب شده

۵-۲-۲-۳ فرآیند کنترل یکپارچه تغییرات

۵-۲-۲-۴ تجزیه و تحلیل انحرافات

۳-۵ خروجی فرآیند مدیریت برآوردها

۱-۳-۵ برآوردهای بروز شده

برآوردهای بروز شده برای زمان، هزینه پروژه و منابع عبارتند از:

- برآوردهای زمان پروژه

- برآورد مجدد منابع پروژه

- برآوردهای هزینه پروژه

۲-۳-۵ پیش بینی های به روز شده از باقیمانده پروژه

۳-۳-۵ لیست تغییرات درخواستی به روز شده

۴-۳-۵ گزارش دهی به ذینفعان پروژه

فصل ۶: بهبود فرآیند برآورد

مقدمه :

بهبود فرآیند انجام برآورد

هدف از مرحله بهبود فرآیند انجام برآورد عبارتست از ارتقای فرآیند برآورد در پروژه-ی جاری، پروژه های آتی و همچنین ارتقای فرآیند انجام برآورد در سازمان. از آنجاییکه در این مرحله ، درس آموخته ها و داده های تجربی برای سنجش مدل ها و فرآیندها مورد استفاده قرار می گیرند که در نهایت منجر به نتایج دقیق تری می شوند لذا این مرحله از اهمیت ویژه ای برخوردار است .

۶-۱ اطلاعات بروز شده پروژه

جهت شناخت و مقایسه پروژه در پروژه های آتی، از اطلاعات پروژه برای توصیف پروژه استفاده می شود. این اطلاعات می توانند شامل موارد زیر باشند:

✓ محدوده کلان پروژه

✓ لیست ریسک ها

✓ مشخصات پروژه (نوع ، تکنولوژی ، روش های کاری و غیره)

۲-۶ رویکرد انجام بهبود بر آورد

این اطلاعات در بردارنده ی رویکرد مورد استفاده برای انجام برآورد در پروژه می باشد که عبارتند از :

- محدوده ی انجام برآورد
- بازه ی اطمینان جدید
- محدودیت ها و مفروضات جدید
- تکنیک های انجام برآورد (مدل)
- مهارت ها و منابع جدید
- شرایط مورد نیاز برای ایجاد یکپارچگی در انجام برآورد جدید
- زمان های انجام پیش بینی مجدد
- فرآیند بهبود
- ذخایر اطمینان

۶-۳ اطلاعات پروژه های پیشین

اطلاعات قبلی با پروژه های پیشین که هم اکنون تکمیل شده اند شامل :

- ساختار شکست کار
- زمانبندی پروژه
- هزینه ی پروژه
- مصرف منابع
- مستندات پروژه

۶-۴ برآوردهای خط مبنا

عبارتست از اولین برآورد تفصیلی و کامل از منابع، هزینه ها و زمانبندی پروژه. این برآوردها معمولاً برای تصمیم گیری های کلان مورد نیاز هستند. این برآوردها در ابتدای پروژه انجام می شوند و به عنوان مبنایی برای برآوردهای آتی مورد استفاده قرار می گیرند.

۵-۶ به روز رسانی برآوردها / پیش بینی ها

برآوردها / پیش بینی هایی هستند که در مراحل بعدی بر روی خطوط مبنای اولیه انجام شده اند.

۶-۶ لیست تغییرات

لیست تغییرات، سندی است که در بردارنده همه ی درخواستهای تغییر در پروژه و اطلاعات مربوط به آنها نظیر وضعیت و اثر آن بر روی زمان ، هزینه و منابع می باشد.

۷-۶ داده های واقعی در برابر برآورد اولیه

شامل مقادیر واقعی نفر-ساعت ، هزینه مواد و سایر مصارف در پروژه در طول یک بازه زمانی می باشد.

۶-۸ ارزیابی فرآیند انجام برآورد

این گام مشخص می کند که فرآیند انجام برآورد چگونه انجام شده و آیا معیارهای تعیین شده را برآورد می کند یا خیر. در این فعالیت، گام های فرآیند انجام برآورد ، افراد و مهارت های استفاده شده در انجام برآوردها و همچنین ابزارها و تکنیک های استفاده شده ، مورد بررسی قرار می گیرد. در هر مرحله از چرخه عمر انجام برآورد ، مجموعه ای از پرسش ها باید پرسیده شود . یک نمونه از مجموعه پرسش ها بعنوان نمونه ارائه شده است .

مرحله آمادگی برای انجام برآورد

۱. آیا اطلاعات پروژه که به عنوان ورودی جمع آوری شده است، کامل و صحیح بوده است؟
۲. آیا کارشناسان تعیین شده برای انجام برآورد، مهارت های لازم را داشتند؟
۳. آیا تکنیک انجام برآورد انتخاب شده، برای پروژه مناسب بود؟
۴. آیا مفروضات و محدودیتهای پروژه شناسایی شدند؟
۵. آیا داده های مربوط به پروژه های پیشین که جمع آوری شدند، کافی بود؟
۶. آیا بازه و سطح اطمینان در زمان های مختلف، مستند شد؟

ادامه مرحله آمادگی برای انجام برآورد

۷. آیا محیط انجام برآورد ، بلوغ کافی برای ارائه یک برآورد با سطح اطمینان بالا را داشت ؟ (مثلا آیا زمان و منابع کافی تخصیص داده شد؟)
۸. آیا برنامه ای برای مدیریت ذخایر احتیاطی تهیه شد؟
۹. آیا فرآیندی برای مدیریت درس آموخته ها ، مستند گردید و آیا هزینه و منابع لازم برای این کار تخصیص داده شد؟
۱۰. آیا سند مربوط به رویکرد انجام برآورد توسط ذینفعان کلیدی تایید شد؟
۱۱. آیا سند مربوط به رویکرد انجام برآورد برای کسب نظرات به همه ی اعضای تیم پروژه ارسال شد؟
۱۲. آیا با توجه به سطح اطمینان برآوردها و میزان اطلاعات موجود ، انتظارات ذینفعان پروژه به خوبی لحاظ گردید؟

مرحله انجام برآورد

۱. آیا رویکرد انجام برآورد، شفاف و کامل بود؟ و از آن جهت برآورد استفاده شد؟
۲. آیا از سایر مدل های انجام برآورد جهت مقایسه و تائید برآورد استفاده شد؟
۳. آیا کارشناسان تعیین شده برای انجام فعالیت های برآورد در دسترس بودند؟
۴. آیا تیم برآورد، بلوغ کافی جهت ارائه یک برآورد با سطح اطمینان بالا را داشت؟
۵. آیا زمان و منابع کافی جهت فعالیت های مختلف پروژه تخصیص داده شد؟
۶. آیا خطوط مبنای منبع، هزینه و زمان مورد تائید کلیه طرفین پروژه قرار گرفت؟

مرحله مدیریت برآوردها

۱. آیا تغییرات، یک فرآیند یکپارچه شامل ارزیابی اثر بر روی هزینه ، زمان و منابع پروژه را طی کرده اند؟
۲. آیا لیست تغییرات بروز شدند؟ و محدوده پروژه تایید و مدیریت گردید؟
۳. آیا منابع انسانی مدیریت شدند؟ آیا ریسک ها شناسایی و مدیریت شدند؟
۴. آیا مقادیر واقعی بصورت منظم تهیه و با مقادیر برآورد شده مقایسه شدند؟
۵. آیا محیط انجام برآورد، توانائی ارائه برآوردها و پیش بینی سنجش شده ای با سطح اطمینان کافی را داشت؟
۶. آیا تجربیات و درس آموخته ها مستند و از آنها بهره برداری و استفاده لازم شد؟
۷. آیا فرآیند برنامه زنده برآورد، مستند و در اختیار دیگران قرار گرفت؟

۶-۹ خروجی های مرحله بهبود برآورد

۶-۹-۱ ابزارها و تکنیک های بروز شده

- استفاده از اطلاعات پروژه پیشین بعنوان نمونه ای برای برآورد آنالوگ

- سنجش مدل های پارامتریک بر اساس مقادیر واقعی پروژه

- اصلاح مدارک و فرم ها طبق آخرین اطلاعات واقعی

۶-۹-۲ بروزآوری دارایی های فرآیندی سازمان

با تشکر از توجه شما